

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

Offenlegungsschrift  
⑪ DE 35 06 099 A 1

②1 Aktenzeichen: P 35 06 099.9  
②2 Anmeldetag: 18. 2. 85  
④3 Offenlegungstag: 21. 8. 86

⑤1 Int. Cl. 4:  
A23 L 1/025  
A 23 L 1/10  
A 23 L 1/20  
A 23 L 1/39  
A 21 D 6/00  
A 21 D 10/00  
A 23 L 1/48

Behörden Eigentum

DE 3506099 A 1

⑦1 Anmelder:  
Jodlbauer, Heinz, Dr., 1000 Berlin, DE  
  
⑦4 Vertreter:  
Maikowski, M., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anw., 1000  
Berlin

⑦2 Erfinder:  
gleich Anmelder

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑥4 Verfahren zum Aufschließen von Getreidekörnern

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Aufschließen von Getreide und Hülsenfrüchten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, im Unterschied zu dem bisher bekannten Stand der Technik, wie bereits erwähnt, den Einsatz von Wasser in das Gut (Getreidekörner beispielsweise) zu bewirken, um so die entsprechenden Reaktionsmöglichkeiten zu erreichen, ohne daß dabei durch zu hohe Energie bei zu geringem Dipolmoment beispielsweise eine Verbrennung oder Röstung erfolgt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß verschiedene Getreidearten (Weizen, Roggen, Mais, Hirse, Gerste, Reis und Hülsenfrüchte wie Bohnen und Erbsen) einer Mikrowellenbehandlung dahingehend unterzogen werden, daß diese Getreidearten mit unterschiedlichen Wassergehalten vorzugsweise zwischen 10 und 15% mit unterschiedlichen Energiestärken, je nach gewünschtem Aufschlußgrad der Inhaltstoffe des Getreides behandelt wird; der Aufschlußgrad wird kontrolliert durch chemische Analysen wie in Beispiel 1 und 2 dargelegt.

DE 3506099 A 1

- 1 -

Ansprüche :

1. Verfahren zum Aufschließen von Getreide und  
Hülsenfrüchten; dadurch gekennzeichnet;  
5 daß verschiedene Getreidearten ( Weizen, Roggen;  
Mais, Hirse, Gerste, Reis und Hülsenfrüchte wie  
Bohnen und Erbsen ) einer Mikrowellenbehandlung  
dahingehend unterzogen werden; daß diese Getreide-  
arten mit unterschiedlichen Wassergehalten vorzugs-  
10 weise zwischen 10 und 15 % mit unterschiedlichen  
Energienstärken; je nach gewünschtem Aufschlußgrad  
der Inhaltstoffe des Getreides behandelt wird;  
der Aufschlußgrad wird kontrolliert durch chemische  
Analysen wie in Beispiel 1 und 2 dargelegt.  
15
2. Verfahren nach Anspruch 1; dadurch gekenn-  
zeichnet; daß Getreide mit Genußsäuren wie  
Milchsäure, Zitronensäure und Salzlösungen abstehen  
gelassen wird; die so hergestellten Produkte werden  
20 später als Fertigmehle in Form von Weizen-,  
Roggen- und Gerstenfertigmehlbrotmischungen  
verwendet.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder Anspruch 2; dadurch  
25 gekennzeichnet; daß nach Anspruch 1  
auch Kombinationen von sog. Backhilfsmitteln in  
das Zusatzwasser gelöst werden; so daß sogar bei  
dem späteren fertigen Produkt bereits die erwünschte  
Konzentration der einzelnen Backhilfsmittelstoffe  
30 vorliegt.

- 2 -

4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3; dadurch  
gekennzeichnet; daß die nach Anspruch 1  
hergestellten Produkte vor der Trocknung noch mit  
Überzügen versehen werden; wie beispielsweise  
5 Zuckersirup; Schokolade und Ähnliches; so daß dann  
daraus entsprechende Vollkornprodukte mit Überzügen  
erreicht werden.
5. Verfahren nach Anspruch 3; dadurch gekenn-  
10 zeichnet; daß die Mikrowellenbehandlung  
besonders stark nur die Oberflächenschichten;  
insbesondere die Aleuronschicht beaufschlagt;  
so daß an der Oberfläche ein sog. "Puffungseffekt";  
d.h. Volumenvergrößerung erreicht wird; während  
15 der Endospermkörper mehr oder weniger in seiner  
Struktur- und Produkteigenschaft erhalten bleibt.
6. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch  
gekennzeichnet; daß vor der Mikrowellen-  
20 behandlung das Getreidekorn mit bestimmten  
Zusatzstoffen wie beispielsweise Backhilfsmitteln;  
Emulgatoren; Stabilisatoren und ähnlichen Produkten  
im Weichprozeß dem Korn zugefügt werden und  
zwar in Form von Emulsionen und sonstigem sowohl  
25 im kalten als auch im warmen Zustand; um so im  
fertigen aufgeschlossenen Getreideprodukt die  
gewünschten zugeführten Stoffe in einer noch nicht  
erreichten Homogenität vorliegen zu haben.
- 30 7. Verfahren nach Anspruch 1; dadurch gekenn-  
zeichnet; daß durch relativ hohe Hochfrequenz

- 3 -

und längere Behandlungszeiten ein entsprechender  
Autoklavierungseffekt im Getreidekorn erzielt wird,  
d.h. beispielsweise eine starke Aromabildung bei  
Eiweiß bzw. eine starke Bräunungsreaktion mit  
dem Ziel, entsprechende Hilfsstoffe für die Suppen-  
und Soßenherstellung zu erarbeiten.

5

10



15 Patentanwalt

20

25

30

PATENTANWALT  
P. DIEHL DIPL-ING.

Beim Europäischen Patentamt  
zugelassener Vertreter

- 4 -

ALT-MOABIT 89 3506099  
POSTFACH 210448  
D-1000 BERLIN 21 (WEST)  
FEDERAL REPUBLIC OF GERMANY

TELEFON-SAMMELNUMMER  
(030) 391 10 70

TELEX 18 31 39 pedil d

TELEGRAMMADRESSE  
topmarkinvent berlin

BERLINER COMMERZBANK  
Konto 59 999 74 (BLZ 100 400 00)

POSTSCHECKAMT Berlin West  
Konto 174 61-109 (BLZ 100 100 10)

13.02.1985

D / M D

Dr. Heinz Jodlbauer

Alt-Moabit 90

1000 Berlin 21

---

Verfahren zum Aufschließen von Getreidekörnern

---

ORIGINAL INSPECTED

### Verfahren zum Aufschließen von Getreidekörnern

Unter dielektrischer Mikrowellen- und Hochfrequenz-  
erwärmung versteht man die schnelle Erwärmung eines  
elektrisch nicht leitenden Gutes mit unterschiedlichem  
Schichtaufbau unter der Einwirkung eines äußerst schnellen  
5 elektromagnetischen Wechselfeldes. Die Zusammensetzung  
der Lebensmittel bedingt eine Reihe von Stoffen, die  
charakterisiert sind durch ungleichmäßige Ladungsverteilung  
innerhalb des Moleküls bzw. Atoms. Speziell beim Wasser  
liegt ein typisches "Dipol" vor. Mikrowellen sind Bestand-  
10 teil eines elektrischen Wechselfeldes und bringen diese  
Dipole aufgrund des ständigen Polaritätwechsels zum  
Schwingen. Innerhalb einer Sekunde wechselt die Feld-  
richtung bei einer Frequenz von 2,45 GHz fast 2,54  
Milliarden mal, so daß ein erheblicher Anteil Energie in  
15 Reibungsverluste umgewandelt wird. Der Wirkungsgrad  
solcher Hochfrequenzgeneratoren und damit auch die  
Veränderungen der Inhaltstoffe des Getreides hängt  
einerseits von der Generatorgröße und andererseits  
von der Leistung ab, die dem Generator entnommen  
20 wird. Da das Eindringvermögen von elektromagnetischen  
Wellen in Materie frequenzabhängig ist, unterscheidet  
sich die langwelligere Infraroterwärmung deutlich von der  
Mikrowellenerwärmung in der Weise, daß die Infrarot-  
bestrahlung bereits auf der Oberfläche des Materials  
25 absorbiert und in Wärme umgewandelt wird, während  
die Mikrowellenenergie im Gegensatz dazu in die Tiefe  
eindringt und das Material von Innen heraus erwärmt.  
Entscheidend für die erfolgreiche Mikrowellenbehandlung  
ist die gleichmäßige Feldverteilung innerhalb des Produktes;  
30 die am Markt befindlichen heutigen Mikrowellenanlagen

- 2 -

sind in der Lage, diese Feldverteilung zu ermöglichen.

Die Hochfrequenz, bzw. Mikrowellenanwendung im Lebensmittelbereich ist seit Ende des 19. Jahrhunderts  
5 bekannt; studiert man die Literatur, so stellt man fest, daß sich diese Behandlung nur in speziellen Fällen durchsetzt, insbesondere aufgrund wirtschaftlicher Überlegungen. Das dielektrische Verfahren hat sich besonders durchgesetzt beim Trocknen bzw. Altern von  
10 wertvollen Holzarten für die Herstellung von wertvollen Musikinstrumenten, von Bauteilen der Hochfrequenztechnik, von Tropenausrüstungen und in der Lebensmittelindustrie im Fleischbereich zur Verkürzung der Garzeiten. Neuerdings wird im Bereich der Schnittbrotherstellung die  
15 Mikrowellenbehandlung zur Sterilisierung der Lebensmitteloberfläche und damit zur Erreichung einer entsprechenden Haltbarkeit ohne Konservierungsstoffzusatz eingesetzt. Wie bereits angedeutet, ist die Hochfrequenzwärme die Folge eines molekularen Bewegungsvorganges.  
20 Durch die von außen wirkenden Schwingungen eines ungemein schnell wechselnden elektrischen Feldes geraten die Moleküle eines leitenden Gutes wie z.B. Wasser, aus ihrer bisherigen Ruhelage, schwingen in der dauernd wechselnden Richtung des Feldes, verursachen eine  
25 zwischenmolekulare "Reibung" und wandeln dabei die zur Änderung der Schwingungsrichtung erforderliche elektrische Energie in Wärme um. Diese unmittelbare Erwärmung tritt im homogenen Zustand des Gutes in allen Punkten gleichmäßig, gleichzeitig und sehr schnell  
30 ein und gibt einen hohen Zeitgewinn im Vergleich mit

- 8 -

den herkömmlichen konvektiven Erwärmungen. Ziel dieser Erfindung ist es nun, ein Gut, wie beispielsweise Getreidekörner, mit unterschiedlichem Aufbau, nämlich Keimling, Mehlkörper, Aleuronzellen, Samenschale, Fruchtschale mit Schlauchzellen, Querzellen und Längszellen; sowie den Spelzen unter Verwendung von Feuchtigkeit mit unterschiedlichen Abstehtzeiten um die einzelnen Schichten unterschiedlich mit Wasser zu durchdringen; mit Hilfe der Hochfrequenzwärme unterschiedlich zu erwärmen und damit eine Reihe von chemischen Reaktionsabläufen zu erreichen; beispielsweise wird der Mehlkörper durch die eindringenden Wassermoleküle und der Hochfrequenzwärme teilweise bis vollständig aufgequollen und verkleistert. Die Enzyme werden gezielt mehr oder weniger abgetötet; um so die Haltbarkeit zu verlängern. In der Aleuronschicht erfolgt durch die gezielte Aufnahme des Wassers eine gezielte Beeinflussung der Proteinstruktur; insbesondere des Klebereiweißes zur Verbesserung bestimmter Eigenschaften. Auch kann die Reduzierung des Vitamingehalts, insbesondere in der Aleuronschicht durch gezielte Befeuchtung und Erwärmung vermindert bzw. gesteuert werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, im Unterschied zu dem bisher bekannten Stand der Technik, wie bereits erwähnt, den Einsatz von Wasser in das Gut (Getreidekörner beispielsweise) zu bewirken, um so die entsprechenden Reaktionsmöglichkeiten zu erreichen, ohne daß dabei durch zu hohe Energie bei zu geringem Dipolmoment beispielsweise eine Verbrennung oder Röstung erfolgt.



- / -

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst,  
daß verschiedene Getreidearten ( Weizen, Roggen;  
Mals, Hirse, Gerste, Reis und Hülsenfrüchte wie Bohnen  
und Erbsen ) einer Mikrowellenbehandlung dahingehend  
5 unterzogen werden, daß diese Getreidearten mit unter-  
schiedlichen Wassergehalten vorzugsweise zwischen 10 und  
15 % mit unterschiedlichen Energiestärken, je nach ge-  
wünschtem Aufschlußgrad der Inhaltstoffe des Getreides  
behandelt wird; der Aufschlußgrad wird kontrolliert durch  
10 chemische Analysen wie in Beispiel 1 und 2 dargelegt.

Ferner hat es sich als günstig und wirtschaftlich  
erwiesen, die Hochfrequenzerwärmung mit her-  
kömmlichen Methoden zu kombinieren, um auch der  
15 wirtschaftlichen Seite gerecht zu werden. Entscheidend  
ist jedoch der Einsatz der Hochfrequenztechnik zur  
Reaktion innerhalb der Getreidekörner und damit  
verbunden die Veränderung der Inhaltstoffe nach  
bestimmten Gesichtspunkten.

20

#### Ausführungsbeispiel 1

Vor der Hochfrequenzbehandlung wird das gereinigte  
Getreide, welches einen Wassergehalt von 12,3 % auf-  
25 weist mit 10 Gewichtsprozent Wasser benetzt und  
zwischen 24 und 48 Stunden je gewünschtem Aufschlußgrad  
im behandelten Getreide abstehen gelassen. Das  
befeuchtete Getreidegut wird dann in einer her-  
kömmlichen Mikrowellenanlage durch einen Generator  
30 mit 90prozentiger Auslastung und einer Bandgeschwindigkeit  
von 1,2 m pro Minute durchlaufen gelassen. Das Ergebnis  
kann chemisch wie folgt definiert werden :

Tabelle für die chemischen Daten :

Produkt : Getreide Lieferant :

Analyse	E 8 / 1	E 8 / 2	E 8 / 3	E 8 / 4	E 8 / 5	E 8 / 6	E 8 / 7
% H <sub>2</sub> O Ab/130°C	4,3	6,3	5,8	6,4	7,3	9,0	4,7
% Wasser-Aufnahme	46,8	43,2	41,7	40,4	46,3	50,8	65,9
( 20,00 g in 45 Min. )	----	----	----	----	----	----	----
% Glucose; enzym.	0,44	1,32	0,71	0,58	0,46	0,61	0,30
% Stärke; enzym.	43,03	54,37	45,59	53,94	53,83	41,62	54,56
% reduz. Zucker., Luft	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Vor d. Inversion (Invertzucker)	0,60	0,61	0,51	0,50	0,44	0,69	0,34
Nach d. Inversion (Gesamt-zucker)	7,52	7,89	7,34	3,65	3,71	3,66	7,29
- Jedes Muster wurde zuerst in der Steinmühle gemahlen -							
Roggen 20H <sub>2</sub> O	Roggen 20%   H <sub>2</sub> O	Roggen 10%   H <sub>2</sub> O	Weizen 10%   H <sub>2</sub> O	Weizen 20%   H <sub>2</sub> O	Abfall	Roggen 10%H <sub>2</sub> O	
90/90 1,2m/ min	90/80 1,2m/ min	90/80 1,2m/ min	90/80 1,2m/ min	90/80 1,2m/ min	80/80 zurück auf 90/90 1,2m/ min	90/80 1,2m/ min	
18.1.85	18.1.85	18.1.85	18.1.85	18.1.85	18.1.85	18.1.85	
Chargennummer							
Mustereingangsdatum							

- 8 -

Der Aufschlußgrad des Endospermkörpers des Getreides wird dadurch kontrolliert, daß die Wasseraufnahme entsprechend bestimmt und ermittelt wird. Nimmt man 20 g dieses mit Hilfe der Hochfrequenz-

5 apparatur aufgeschlossenen Getreidekornes und läßt es mit Wasser stehen, so behält das Getreidekorn, wenn man diese 20 g nach 45 Minuten abtropfen läßt, noch 46,8 % Feuchtigkeit zurück. Aus der chemisch-analytischen Tabelle ist zu ersehen;

10 daß die Inhaltstoffe des Getreidekornes wesentlich im Bereich Stärke und Schleimstoffe verändert worden sind; dies gilt insbesondere für die Bereiche Roggen, Weizen, Gerste, Hirse, Mais, Reis und einige Hülsenfrüchte wie beispielsweise Erbsen und Bohnen.

15

#### Ausführungsbeispiel 2

Entspricht dem Ausführungsbeispiel 1 und unterscheidet sich nur dadurch, daß anstelle von 10 % ( Gewichts-

20 prozent ) 20 % Wasser und Getreidekörner zugesetzt wurden. Das Ergebnis zeigt auf, daß die Wasseraufnahme steigt, und zwar auf einen Wert von 50,8 bei Weizen bzw. bei Roggen auf 65,9 Gew.% ( g/100g ).

25

30

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**